

**SNI DIREVISI**  
**KEPUTUSAN KEPALA BSN NOMOR: 49/KEP/BSN/6/2009**  
**Direvisi menjadi SNI 0038:2009**

**Aki untuk kendaraan bermotor roda empat atau lebih**





## Daftar isi

Daftar isi.....	i
Pendahuluan.....	ii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan .....	1
3 Konstruksi.....	1
4 Klasifikasi.....	2
5 Kemampuan .....	2
6 Tipe dan ukuran.....	3
7 Pengambilan.....	8
8 Cara uji .....	9
9 Syarat lulus uji .....	14
10 Pengemasan.....	14
11 Syarat penandaan .....	14



## Pendahuluan

Revisi SNI 03-0038-1987, Baterei untuk kendaran bermotor menjadi SNI 03-0038-1999 Aki untuk kendaraan bermotor roda empat atau lebih (*Lead-Acid batteries for vechiles*) dimaksudkan untuk meningkatkan daya saing bagi industri di dalam negeri. Selain itu untuk melindungi bagi para pemakai kendaraan bermotor agar produk yang digunakan memiliki mutu yang setara dengan Aki dari luar negeri. Standar ini telah dibahas dalam rapat-rapat Pra Konsensus di Dep. Perindustrian dan Perdagangan Jakarta, pada bulan September dan November 1998. Hadir dalam pembahasan para produsen Aki, Agen Tunggal Pemegang Merk (Konsumen), Balai Uji dan Instansi Teknis lainnya. Rapat Konsensus diselenggarakan pada bulan Pebruari 1999 di Dep. Perindustrian dan Perdagangan, Jakarta.

Revisi ini disusun oleh Tim Teknis Kendaraan Bermotor dengan keanggotaan dari produsen Aki kendaraan bermotor roda empat, Dit. Alat Angkut dan Pustan, Dep. Perinddag, Jakarta.





**Aki untuk kendaraan bermotor roda empat atau lebih**  
**(*Lead-acid batteries for vehicles*)**  
**(Rev. SNI 09-0038-1987, Batere kend. Bermotor roda empat)**

## 1 Ruang lingkup

Standar ini meliputi ruang lingkup, acuan, konstruksi, klasifikasi, kemampuan, tipe dan ukuran, pengambilan contoh, cara uji, syarat lulus uji, pengemasan dan penandaan aki untuk kendaraan bermotor roda empat atau lebih dengan bahan baku pelat terbuat dari timbal dan paduannya yang digunakan untuk pengasutan, penyalan dan penerangan dengan tegangan nominal 12 V

## 2 Acuan

- IEC 95-1 *Lead-acid starter batteries*  
*Amandement 1 Lead-acid starter batteries*  
*Part 1: General requirement and methode of test*
- EN 60095-1-1993 *Lead-acid batteries*
- EN 60095-2-1993 *Lead-acid batteries*
- EN 60095-4-1993 *Lead-acid batteries*
- JIS D 5301-1995 *Lead-acid batteries for automobiles*

## 3 Konstruksi

Konstruksi Aki untuk kendaraan bermotor roda empat atau lebih terdiri dari:

### 3.1 pelat

dari aki harus sedemikian rupa sehingga Aki dapat memenuhi persyaratan listrik yang ditentukan, terpasang kuat untuk menahan getaran sehingga tidak menimbulkan keretakan atau perubahan bentuk. Pelat-pelat yang mempunyai polaritas yang sama di dalam satu sel dihubungkan secara kokoh

### 3.2 penyekat

harus terbuat dari bahan yang tahan asam dan berpori-pori sehingga harus dapat memenuhi persyaratan listrik tertentu.



### 3.3 kutub

yang terdiri dari batang-batang harus terbuat dari paduan timah dan antimon dengan ukuran dan bentuk sesuai dengan gambar 1

### 3.4 wadah dan tutup

harus terbuat dari bahan yang cukup kuat dan tahan asam sehingga tahan asam sehingga tahap terhadap penanganan biasa tanpa menimbulkan retak pecah. Ukuran wadah sesuai dengan gambar 3 dan gambar 4

### 3.5 sumbat

dari tiga ukuran dengan diameter ulir 18 mm, 22 mm, 27 mm dan 30 mm dengan *pitch* 2,5 mm

### 3.6 penghubungan antar sel

terbuat dari paduan timbal, dengan ukuran penampang cukup besar untuk mengalirkan arus pelepasan yang tinggi

### 3.7 bahan perapat (Seal)

harus terbuat dari bahan yang tahan asam dan tetap rapat selama penggunaan

### 3.8 elektrolit

yang digunakan harus memenuhi tingkat kemurnian tertentu dengan berat jenis  $1,260 \pm 0,010$  pada  $20^{\circ}\text{C}$  atau  $1,280 \pm 0,010$  pada suhu  $20^{\circ}\text{C}$

## 4 Klasifikasi

Aki diklasifikasikan dalam dua jenis, yakni :

### 4.1 Jenis 1, untuk penggunaan daerah panas

### 4.2 Jenis 2, untuk penggunaan daerah dingin

## 5 Kemampuan

### 5.1 Kapasitas 20 jam

Kapasitas Aki yang diuji harus min. 95% dari kapasitas nominal yang dinyatakan oleh pembuat. Kapasitas Aki ditentukan berdasarkan klasifikasi. Nilainya dinyatakan oleh pembuat sebagai kapasitas nominal  $C_n$ . Kapasitas nominal  $C_n$  adalah jumlah listrik (Ah) yang dapat dihasilkan Aki dengan arus sebesar  $I_n$ .



$I_n$  adalah  $1/20 \times C_n$  (A)

sampai tegangan akhir  $U_t$  10,5 V.

Kapasitas efektif  $C_e$  ditentukan dengan membuang arus aki dengan arus tetap  $I_n$ , sampai tegangan akhir  $U_r$  mencapai 10,5 V. hasil dipakai untuk verifikasi  $C_n$ .

## 5.2 Asut dingin

Sifat ini menunjukkan pengasutan pada suhu rendah dan nilainya harus sama atau lebih dari yang dinyatakan pembuat. Daya asut dingin adalah kemam[uan Aki untuk melepaskan muatan dengan arus pelepasan sebesar  $I_s$ , nilainya ditentukan oleh pembuat pada suhu 0°C, selama 30 detik tanpa menurunkan tegangan kutub dibawah 9 V.

## 5.3 Menerima pengisian muatan

kemampuan menerima pengisian dari Aki adalah  $> 1/10 C_e$ .

## 5.4 Penyimpanan muatan

Penyimpanan muatan ini menentukan kehilangan (pengurangan kapasitas) selama penyimpanan. Kemampuan penyimpanan muatan dari Aki harus sesuai dengan butir 8.8. setelah penyimpanan selama 21 hari, tanpa dilakukan pengisian muatan dilakukan pelepasan arus cepat pada suhu rendah. Tegangan kutub pada 30 detik minimum 7,2 V. untuk keadaan tertentu penyimpanan dapat dilakukan selama 49 hari.

## 5.5 Daya tahan terhadap getaran

Sesuai dengan pengujian butir 8.9 tegangan dan arus mantap dan tegangan kutub pada detik ke 60 minimum 7,2 Volt. Aki harus tahan terhadap getaran, setiap sel tidak boleh terdapat keretakan pada wadah, kutub, perapat dan ada tumpahan elektrolit.

## 5.6 Daya tahan

Daya tahan Aki harus mampu mengalami pegisian dan pelepasan muatan berulang dalam siklus dan didiamkan dalam kondisi rangkaian terbuka.

## 5.7 Penyimpanan muatan

Aki harus tahan pada daya asut dingin setelah diisi elektrolit dan muatan penuh didiamkan dalam waktu dan kondisi tertentu.

## 6 Tipe dan ukuran

Tipe dan ukuran Aki sesuai dengan tabel



Tabel 1 Tipe dan syarat mutu aki \*)

Tipe (1)	Kapasitas 20 jam (Ah) (2)	Suhu (Ampere)			Ukuran (mm)				Polaritas (10)	Kutub (11)	Sirip wadah (12)	Ket (13)
		-18°C (3)	0°C (4)	Suhu kamar (5)	Panjang (6)	Lebar (7)	Tinggi (8)	Tinggi total (9)				
53520	35	150	150	3 kali kapasitas 20 jam	196	128	200	223	0	3	N	
53521	35	150	150		196	128	200	223	0	1	N	
53522	35	150	150		196	128	200	223	1	3	N	
53526	35	130	130		243	135	181	202	1	1	B6	
53528	35	150	150		208	175	175	175	0	19	B3	1
53638	36	175	175		208	175	175	175	1	1	B1	1
53646	36	175	175		208	175	175	175	0	1	B4	1
53653	36	175	175		208	175	175	175	0	1	B1	1
53836	38	150	150		243	135	181	202	0	1	B6	
53890	38	150	150		243	135	181	202	1	1	B6	
54038	40	180	180		219	135	204	226	0	1	B1	
54039	40	180	180		219	135	204	226	1	1	B1	
54045	40	220	220		208	175	175	175	0	1	B4	1
54236	42	175	175		243	135	181	202	1	1	B6	
54317	43	210	210		208	175	175	175	0	19	B3	1
54459	44	210	210		208	175	190	190	0	1	B3	1
54464	44	210	210		208	175	190	190	1	1	B3	1
54519	45	220	220		246	175	175	175	0	1	B4	1
54523	45	190	190		237	128	202	225	0	1	N	
54524	45	190	190		237	128	202	225	1	1	N	
54551	45	190	190		237	128	202	225	1	3	N	
54577	45	190	190		219	135	204	226	0	1	B1	
54578	45	190	190		219	135	204	226	0	3	B1	
54579	45	190	190		219	135	204	226	1	1	B1	
54580	45	190	190		219	135	204	226	1	3	B1	
54584	45	190	190		237	128	202	225	0	3	N	
55040	50	265	265		246	175	175	175	0	1	B3	1
55041	50	220	220		202	174	203	224	0	1	N	
55042	50	220	220		202	174	203	224	1	1	N	
55044	50	265	265		246	175	175	175	0	1	B4	1
55049	50	265	265		246	175	175	175	1	1	B3	1
55218	52	250	250		246	175	175	175	0	19	B3	1
55414	54	265	265		277	175	175	175	0	1	B4	1
55427	54	300	300		246	175	175	175	0	19	B3	1
55531	55	255	255		246	175	190	190	0	19	B3	1
55542	55	255	255		246	175	190	190	0	1	B1	1
55559	55	255	255		246	175	190	190	0	1	B3	1
55563	55	255	255		246	175	175	175	1	1	B3	1



Tabel 1 (lanjutan)

Tipe (1)	Kapasitas 20 jam (Ah) (2)	Suhu (Ampere)			Ukuran (mm)				Polaritas (10)	Kutub (11)	Sirip wadah (12)	Ket (13)
		-18°C (3)	0°C (4)	Suhu kamar (5)	Panjang (6)	Lebar (7)	Tinggi (8)	Tinggi total (9)				
55563	55	255	255	3 kali kapasitas 20 jam	246	175	175	175	1	1	B3	13
55565	55	255	255		246	175	190	190	1	1	B3	13
55566	55	255	255		246	175	175	175	0	1	B3	13
56048	60	170	170		271	175	202	222	0	1	B5	13
56049	60	170	170		271	175	202	222	1	1	B5	13
56062	60	250	250		229	173	205	225	0	1	B1	13
56063	60	250	250		229	173	205	225	1	1	B1	13
56068	60	240	240		229	173	205	225	0	1	N	13
56069	60	240	240		229	173	205	225	1	1	N	13
56219	62	280	280		246	175	190	190	0	1	B3	13
56318	63	300	300		278	175	175	175	0	1	B4	13
56530	65	320	320		278	175	175	175	0	1	B3	13
56619	66	300	300		300	175	190	190	0	19	B3	13
56638	66	300	300		300	175	190	190	0	1	B3	13
57024	70	315	315		271	175	202	222	1	1	B5	13
57029	70	315	315		271	175	202	222	0	1	B5	13
57039	70	255	255		258	173	204	204	0	1	N	13
57040	70	255	255		258	173	204	204	1	1	N	13
57041	70	260	260		304	173	202	224	0	1	N	13
57220	72	420	420		300	175	190	190	0	1	B3	13
57223	72	420	420		278	175	190	190	0	1	B3	13
57525	75	250	250		304	173	202	224	0	1	N	13
58026	80	280	280		304	173	202	224	0	1	N	13
58512	85	430	430		352	175	175	175	0	19	B3	13
58513	85	320	320		304	174	202	224	0	1	B1	13
58514	85	320	320		304	174	202	224	1	1	B1	13
58515	85	450	450		352	175	175	175	0	1	B3	13
58820	88	395	395		377	175	190	190	0	19	B3	13
58827	88	395	395		377	175	190	190	0	1	B3	13
59017	90	260	260		345	173	212	233	0	1	N	13
59018	90	260	260		345	173	212	233	1	1	N	13
59040	90	290	290		345	173	212	233	0	1	N	13
59041	90	290	290		345	173	212	233	1	1	N	13
59218	92	450	450		377	175	190	190	0	1	B3	13
59219	92	450	450		352	175	190	190	0	1	B3	13
59411	94	340	340		345	173	212	233	0	1	N	13
59412	94	340	340		345	173	212	233	1	1	N	13
69516	95	320	320		345	173	212	233	0	1	N	13



Tabel 1 (lanjutan)

Tipe (1)	Kapasitas 20 jam (Ah) (2)	Suhu (Ampere)			Ukuran (mm)				Polaritas (10)	Kutub (11)	Sirip wadah (12)	Ket (13)
		-18°C (3)	0°C (4)	Suhu kamar (5)	Panjang (6)	Lebar (7)	Tinggi (8)	Tinggi total (9)				
59517	95	320	320	3 kali kapasitas 20 jam	345	173	212	233	1	1	N	4
59518	95	395	395		304	174	202	224	0	1	B1	
59519	95	395	395		304	174	202	224	1	1	B1	
59615	96	360	360		345	173	212	233	0	1	N	4
59616	96	360	360		345	173	212	233	1	1	N	4
60032	100	420	420		304	174	202	224	0	1	B1	3
60033	100	420	420		304	174	202	224	1	1	B1	3
60527	105	410	410		345	173	212	233	1	1	N	4
60528	105	410	410		345	173	212	233	0	1	N	4
61017	110	420	420		513	189	197	233	3	1	N	3
61018	110	420	420		513	189	197	233	4	1	N	3
62034	120	420	420		513	189	197	233	3	1	N	3
62038	120	420	420		513	189	197	233	4	1	N	3
62511	125	375	375		345	173	264	285	0	1	N	4
62512	125	430	430		345	175	264	285	0	1	N	4
62514	125	430	430		345	173	264	285	1	1	N	4
62811	128	390	390		508	216	184	210	3	1	N	3
63530	135	420	420		513	189	197	233	3	1	N	3
63531	135	420	420		513	189	197	233	3	1	B3	3
63540	135	420	420		513	189	197	233	4	1	N	3
64020	140	460	460		513	189	197	233	3	1	N	3
64022	140	410	410		513	189	197	233	3	1	B3	2/3
64024	140	460	460		513	189	197	233	4	1	B3	3
64315	143	540	540		513	222	195	220	4	1	B3	3
64317	143	540	540		513	222	195	220	3	1	N	3
64318	143	540	540		513	222	195	220	4	1	N	2/3
64327	143	570	570		513	222	195	220	3	1	N	3
66514	165	540	540		513	222	195	220	3	1	N	2/3
66515	165	540	540		513	222	195	220	3	1	B3	2/3
66516	165	540	540		513	222	195	220	4	1	N	2/3
67018	170	600	600		513	222	195	220	3	1	N	3
68019	180	600	600		513	222	195	220	3	1	B3	3
68021	180	570	570		518	273	216	240	3	1	N	3
68022	180	650	650		513	222	195	220	3	1	N	3
68033	180	650	650		513	222	195	220	4	1	B3	3
70027	200	630	630		518	273	216	240	3	1	N	2/3
70029	200	630	630		518	273	216	240	4	1	N	2/3
71014	210	700	700		518	273	216	240	3	1	N	3



Tabel 1 (lanjutan)

Tipe (1)	Kapasitas 20 jam (Ah) (2)	Suhu (Ampere)			Ukuran (mm)				Polaritas (10)	Kutub (11)	Sirip wadah (12)	Ket (13)
		-18°C (3)	0°C (4)	Suhu kamar (5)	Panjang (6)	Lebar (7)	Tinggi (8)	Tinggi total (9)				
71015	210	700	700	3 kali kapasitas 20 jam	518	273	216	240	4	1	N	
73011	230	740	740		518	273	216	240	3	1	N	
32B20R	32	165	165	3 kali kapasitas suhu kamar	197	127	201	225	1	3		
32B20L	32	165	165									
28B19R	32	150	150									
28B19L	32	150	150									
	33	165	165									
	33	165	165									
36B20R	35	165	165									
36B20L	35	165	165									
	35	165	165									
	35	165	165									
32C24R	40	140	140	197	127	201	225	1	3			
32C24L	40	140	140									
46B24R	45	195	195									
46B24L	45	195	195									
	45	195	195									
	45	195	195									
50D20R	50	185	185									
50D20L	50	185	185									
55D23R	60	215	215									
55D23L	60	215	215									
65D23R	65	250	250	228	173	205	222	1	1			
65D23L	65	250	250									
70D23R	65	295	295									
70D23L	65	295	295									
48D26R	50	165	165									
49D26L	50	165	165									
55D26R	60	210	210									
55D26L	60	210	210									
65D26R	65	250	250									
65D26L	65	250	250									
75D26R	65	295	295	258	170	201	225	1	1			
75D26L	65	295	295									
65D31R	70	235	235									
65D31L	70	235	235									
75D31R	80	270	270									



75D31R	80	270	270	270		300	170	201	225	0	1	
--------	----	-----	-----	-----	--	-----	-----	-----	-----	---	---	--

Tabel 1 (lanjutan)

Tipe (1)	Kapasitas 20 jam (Ah) (2)	Suhu (Ampere)			Ukuran (mm)				Polaritas (10)	Kutub (11)	Sirip wadah (12)	Ket (13)
		-18 <sup>0</sup> C (3)	0 <sup>0</sup> C (4)	Suhu kamar (5)	Panjang (6)	Lebar (7)	Tinggi (8)	Tinggi total (9)				
95E41R	100	305	305	305	3 kali kapasitas suhu kamar	408	172	213	230	1	1	
95E41L	100	305	305	305		408	172	213	230	0	1	
115F51	120	380	380	380		500	180	213	233	4	1	
115F51L	120	380	380	380		500	180	213	233	3	1	
145G51	150	450	450	450		508	220	213	233	4	1	
145G51L	150	450	450	450		508	220	213	233	3	1	
190H52	200	555	555	555		517	275	217	237	4	1	
190H52L	200	555	555	555		517	275	217	237	3	1	
38B20R	35	200	200	200		197	127	201	225	1	1	
38B20L	35	200	200	200		197	127	201	225	0	1	
55B24R	45	260	260	260		237	127	201	225	1	1	
55B24L	45	260	260	260		237	127	201	225	0	1	
80D26R	65	350	350	350		258	170	201	225	1	1	
80D26L	65	350	350	350		258	170	201	225	0	1	
95D31R	80	375	375	375		300	170	201	225	1	1	
95D31L	80	375	375	375		300	170	201	225	0	1	
115F41R	110	390	390	390		408	172	213	230	1	1	
115F41L	110	390	390	390		408	172	213	230	0	1	
145F51	140	470	470	470		500	180	213	233	4	1	
145F51L	140	470	470	470		500	180	213	233	3	1	
180G51	160	655	655	655		508	220	213	233	4	1	
180G51L	160	655	655	655		508	220	213	233	3	1	
245H52	220	920	920	920		517	275	217	237	4	1	
245H52L	220	920	920	920		517	275	217	237	3	1	

Keterangan :

1. Adalah dengan pegangan tali
2. Adalah penyekat tahanan getaran

CATATAN \*) diluar tipe dan ukuran ditentukan kesepakatan pemakai dan pembuat.

## 7 Pengambilan

### 7.1 Pengujian berdasarkan klasifikasi

Setiap pengambilan contoh dianggap mewakili klasifikasi, contoh yang diuji adalah mewakili rentang kapasitas tipe.



## 7.2 Kondisi Aki

7.2.1 Aki basah minimum 30 hari setelah diisi elektrolit dan penyetruman

7.2.2 Aki kering min. 60 hari setelah tanggal produksi pembuat dan harus sudah distrum.

## 7.3 Jumlah contoh uji

Jumlah contoh diambil sesuai dengan jenis uji dan ditentukan antara lembaga uji atau penguji dan pembuat Aki.

## 8 Cara uji

### 8.1 Alat ukur

Termometer adalah termometer gelas dengan ketelitian  $\pm 1^{\circ}\text{C}$

Hidrometer adalah hidrometer berat jenis dengan ketelitian  $\pm 0,005$

Voltmeter adalah voltmeter kelas 0,5

Ampermeter adalah ampermeter kelas 0,5

### 8.2 Ukuran

Aki diukur dengan alat ukur logam.

### 8.3 Pengisian muatan

#### 8.3.1 Ukuran Aki jenis 1, penggunaan daerah panas

Aki diisi muatan sebagai berikut :

- 1) Diisi dengan arus sebesar 2 x arus pengisian 20 jam ( $I_n$ ) sampai tegangan dan berat jenis elektrolit yang diukur setiap jam menunjukkan nilai tetap untuk tiga kali pengukuran berturut-turut.
- 2) Suhu elektrolit harus dijaga pada  $10^{\circ}\text{C}$  sampai  $40^{\circ}\text{C}$ , selama pengisian berat jenis elektrolit harus sebesar  $1,260 \pm 0,01$  pada suhu  $20^{\circ}\text{C}$ . Perhitungan dari suhu pengukuran kepada suhu  $20^{\circ}\text{C}$  adalah sebagai berikut:

$$D_{20} = D_t + 0,0007 (t - 20)$$

KETERANGAN:

$D_{20}$  adalah Berat Jenis elektrolit pada suhu  $20^{\circ}\text{C}$

$D_t$  adalah Berat Jenis elektrolit pada saat pengukuran



$t$  adalah suhu elektrolit pada saat pengukuran

Permukaan elektrolit ada batas maksimum

### 8.3.2 Untuk Aki jenis 2, penggunaan daerah dingin

Aki diisi muatan sebagai berikut :

- 1) Diisi dengan arus sebesar  $2 \times$  arus pengisian 20 jam ( $I_n$ ) sampai tegangan dan berat jenis elektrolit yang diukur setiap jam menunjukkan nilai tetap untuk tiga kali pengukuran berturut-turut.
- 2) Suhu elektrolit harus dijaga pada 100C sampai 400C, selama pengisian berat jenis elektrolit harus sebesar  $1,280 \pm 0,01$  pada suhu 200C. Perhitungan dari suhu pengukuran kepada suhu 200C adalah sebagai berikut :

$$D_{20} = D_t + 0,0007 (t - 20)$$

Keterangan:

$D_{20}$  adalah Berat Jenis elektrolit pada suhu 200C

$D_t$  adalah Berat Jenis elektrolit pada saat pengukuran

$t$  adalah suhu elektrolit pada saat pengukuran

Permukaan elektrolit ada batas maksimum

## 8.4 Kapasitas

**8.4.1** Aki diisi muatan penuh ditempatkan dalam bak air pada suhu  $25^0 \pm 2^0C$

**8.4.2** Pelepasan muatan dengan arus pelepasan  $I_n$  yang dijaga tetap pada  $\pm 2\%$  sampai tegangan kutub mencapai  $10,5 \pm 0,05$  V. Awal pelepasan muatan ini dilakukan 1 jam setelah selesai pengisian muatan. Waktu pelepasan  $t$  dicatat untuk menghitung kapasitas uji.

**8.4.3** Kapasitas uji  $C_e$  adalah :

$$C_e = t \times I_n \text{ (Ah)}$$



**8.4.4** Apabila kapasitas Aki tidak mencapai 95% dari kapasitas nominal Aki, maka dapat dilakukan uji ulang 2 atau 3 kali secara keseluruhan.

## **8.5 Kemampuan asut dingin (*Cranking test*)**

**8.5.1** Aki diisi penuh sesuai dengan butir 8.3, diamankan selama 1 jam lalu dinginkan dalam ruang pendingin (*Freezer*) pada suhu  $0^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  sekurang-kurangnya 20 jam, sampai suhu elektrolit pada sel tengah mencapai  $0^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ .

**8.5.2** Pelepasan muatan dengan arus sebesar  $I_s$  yang besarnya sesuai dengan persyaratan pembuat. Arus pelepasan ini harus dijaga tetap pada  $\pm 0,5\%$  selama pelepasan muatan.

**8.5.3** Setelah dilakukan pelepasan muatan selama 30 detik, dilaksanakan pencatatan tegangan kutub. Nilainya minimum 9 V. Untuk aki yang digunakan daerah dingin pengujian sesuai permintaan pemakai, pengujian dilakukan pada suhu  $-18 \pm 1^{\circ}\text{C}$ .

## **8.6 Kemampuan pengisian muatan**

**8.6.1** Pelepasan muatan dilakukan pada Aki yang telah diisi muatan sesuai butir

**8.6.2** Pada suhu normal dengan arus  $I_o$  selama 5 jam.

$$I_o = 2 \times C_e / 20$$

$C_e$  adalah rata-rata 3 kali nilai kapasitas uji dari pengujian sebelumnya.

**8.6.3** Segera setelah dilakukan pelepasan muatan, Aki didinginkan selama min. 16 jam pada suhu  $0^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ .

**8.6.4** Pada suhu ini dilakukan pengisian muatan dengan tegangan tetap  $14,4 \pm 0,1$  V, pada menit kesepuluh, besar arus pengisian  $I_{ca}$  dicatat.

**8.6.5** Perbandingan antara arus pengisian pada menit kesepuluh  $I_{ca}$  dengan nilai  $1/20$  kapasitas uji  $C_e$  harus sama atau lebih besar dari 2.

$$I_{ca} = \frac{I_{ca}}{\frac{1}{20} C_e} > 2$$



## 8.7 Daya tahan

**8.7.1** Pengujian dilakukan direndam dalam bak air (*Water bath*) pada suhu  $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  kecuali pada saat pelepasan arus cepat pada suhu rendah.

**8.7.2** Aki dihubungkan dengan peralatan pengisian dan pelepasan muatan berulang dilakukan dengan dua cara :

1) Pelepasaan muatan selama 1 jam pada arus :

$$I = C_n/4 \text{ (A)}$$

2) Pengisian muatan selama 2 jam pada tegangan tetap  $14,8 \pm 0,005\text{V}$ . Besar arus dibatasi pada :

$$I_{\text{maks}} = C_n/2 \text{ (A)}$$

**8.7.3** Setelah 32 siklus pengisian dan pelepasan muatan, Aki dilepas hubungannya dari rangkaian uji dan dibiarkan selama 72 jam. Isi muatan kembali diukur sesuai dengan butir 8.3.

**8.7.4** Keseluruhan 32 siklus, diikuti dengan waktu tunggu 72 jam disebut satu kali pengujian.

**8.7.5** Setelah dilalui 3 kali pengujian di atas, dilakukan lagi satu rangkaian 32 siklus dan waktu tunggu 72 jam. Kemudian Aki tersebut, tanpa pengisian muatan ulang diangkat dari bak air dan didinginkan sampai suhu  $0^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  (diukur pada elektrolit setengah, min. didinginkan 20 jam), kemudian dilakukan pelepasan muatan dengan arus  $I_s$ , butir 8.5.

**8.7.6** Setelah 30 detik, tegangan kutub diukur. Besar tegangan kutub ini min. 7,2 V.

Catatan :

Untuk Aki penggunaan daerah dingin, pelepas arus cepat dilakukan pada suhu  $-18^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ .

## 8.8 Penyimpanan muatan

Aki yang telah diisi muatan penuh sesuai butir 8.3, disimpan di tempat bersih dan kering pada suhu kamar, dalam keadaan rangkaian terbuka.

Setelah penyimpanan selama 21 hari, tanpa dilakukan pengisian muatan dilakukan pelepasan arus cepat pada suhu rendah. Tegangan kutub pada 30 detik minimum 7,2 V. Untuk keadaan tertentu penyimpanan dapat dilakukan selama 49 hari.



## 8.9 Uji vibrasi

**8.9.1** Aki setelah diisi muatan penuh sesuai butir 8.3 didiamkan pada suhu  $25^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ , selama 24 jam.

**8.9.2** Aki dipegang kencang pada meja getar dengan :

Arus getaran : Gerakan vertikal harmonis sederhana

Frekuensi : 32 – 35 Hz

Akselerasi : 30 m/detik<sup>2</sup>

Waktu : 2 jam

**8.9.3** Paling lama 4 jam setelah selesai pengujian, tanpa pengisian muatan lagi, dilakukan pelepasan muatan dengan arus  $I_s$ , pada suhu  $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ . Tegangan kutub pada detik ke 60 minimum 7,2 V.

## 8.10 Penyimpanan elektrolit

**8.10.1** Aki setelah diisi penuh sesuai butir 8.3 disimpan 4 jam

**8.10.2** Jika perlu batas permukaan elektrolit ditambah dengan air *demin* sampai batas maks. Permukaan luar Aki harus bersih dan kering.

**8.10.3** Kemudian Aki dimiringkan ke kiri dan kanan dengan beda waktu tidak boleh kecil dari 30 detik. Selanjutnya lakukan langkah-langkah sebagai berikut :

- Aki dimiringkan dengan sudut  $55^{\circ}$  dari posisi vertikal dalam waktu 1 detik
- Aki pada tiap posisi miring selama 3 detik
- Aki kembali ke posisi vertikal selama waktu 1 detik

## 8.11 Pelepasan air untuk Aki bertanda “*Maintenance Free*” atau “Bebas Perawatan”

**8.11.1** Aki setelah diisi setrum, dibersihkan, dikeringkan dan ditimbang dengan ketelitian  $\pm 0,05\%$ .

**8.11.2** Aki kemudian ditempatkan dalam bak air dan dijaga suhunya pada  $40 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , jarak antara tutup Aki dengan permukaan air 25 mm.

**8.11.3** Aki distrum dengan tegangan konstan  $14,40 \text{ V} \pm 0,05 \text{ V}$  selama 21 hari tanpa menambah air.



**8.11.4** Segera setelah periode pengisian setrum berlebih, Aki dibersihkan, dikeringkan dan ditimbang dengan ketelitian sesuai butir 8.11.1.

**8.11.5** Kehilangan berat maksimum adalah gAh (Ah adalah Kapasitas efektif).

## **9 Syarat lulus uji**

Aki dinyatakan lulus uji apabila telah memenuhi persyaratan standar ini. Uji ulang hanya diperoleh pada butir 8.3 dan butir 8.8.

## **10 Pengemasan**

Aki harus dikemas dalam wadah yang tertutup rapat, kedap air dan tahan goncang.

## **11 Syarat penandaan**

**11.1** Pada kemasan harus dicantumkan merk/logo pembuat,. Klasifikasi, tipe tegangan dan kapasitas.

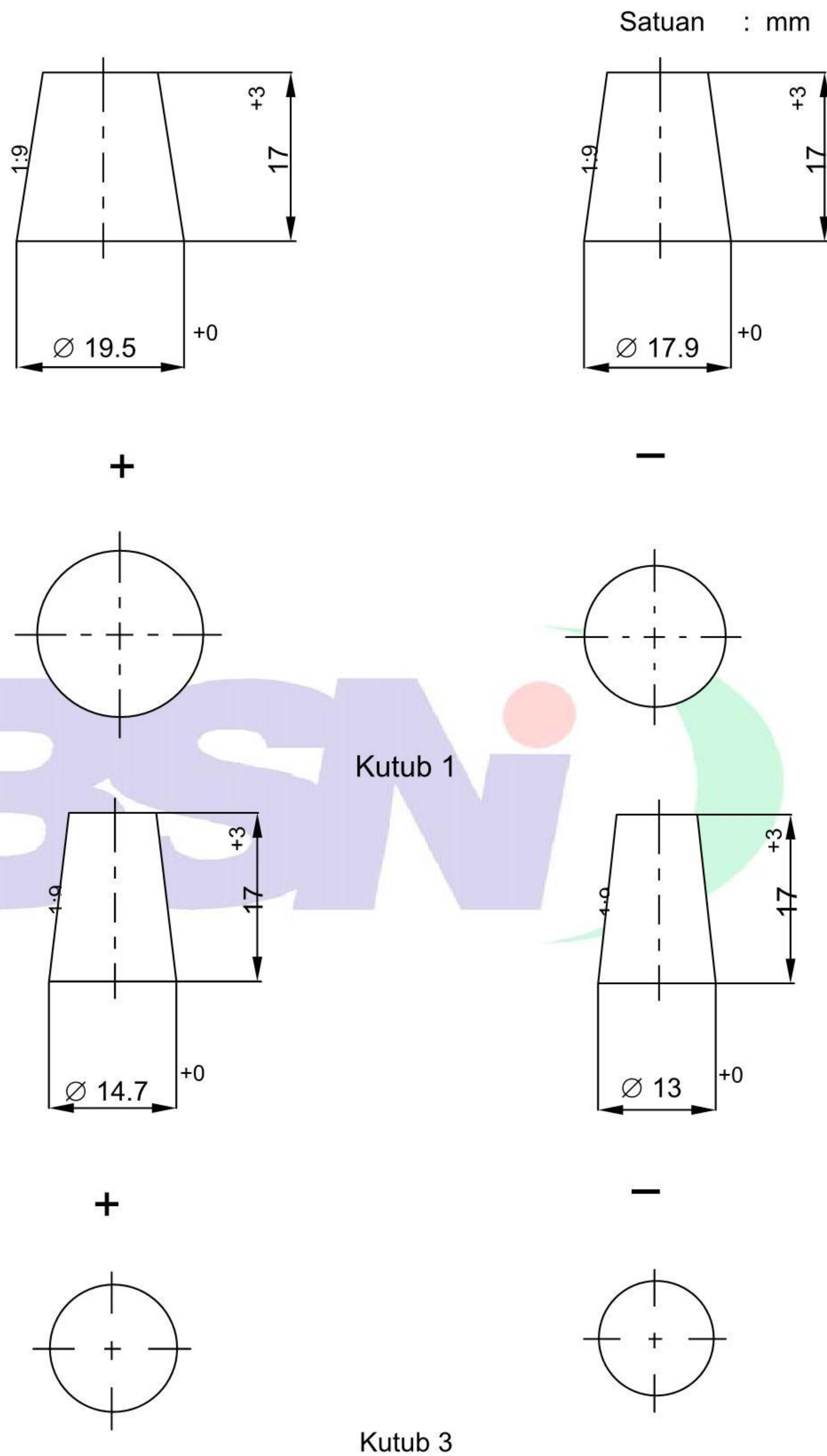
**11.2** Pada produk harus dicantumkan :

- Merk/logo pembuat, klasifikasi dan tipe
- Tegangan dan kapasitas
- Tahun pembuatan/produksi
- Minimum tanda + tertera pada tutup atau pada kutubnya sendiri.

**11.3** Pada kemasan harus dimasukkan Panduan tentang cara pengisian elektrolit atau informasi lainnya.

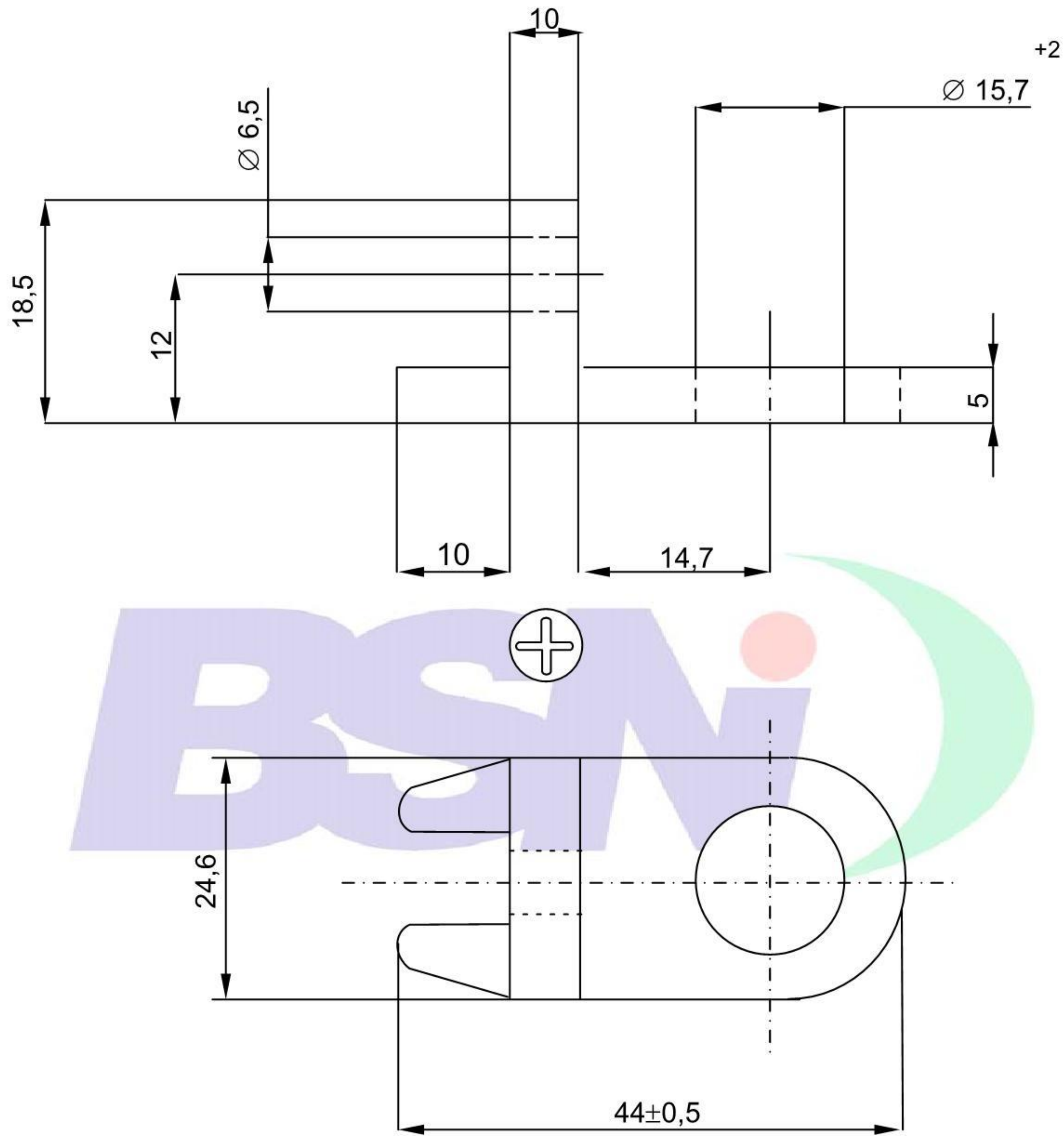
**11.4** Penandaan tambahan lainnya, untuk Aki dengan bertanda "*Maintenance Free*" atau "Bebas Perawatan" hanya dapat ditambahkan jika Aki dapat berfungsi tanpa penambahan air harus memenuhi persyaratan butir 5.4, 8.8, dan 8.11.





Gambar 1 Ukuran kutub Aki

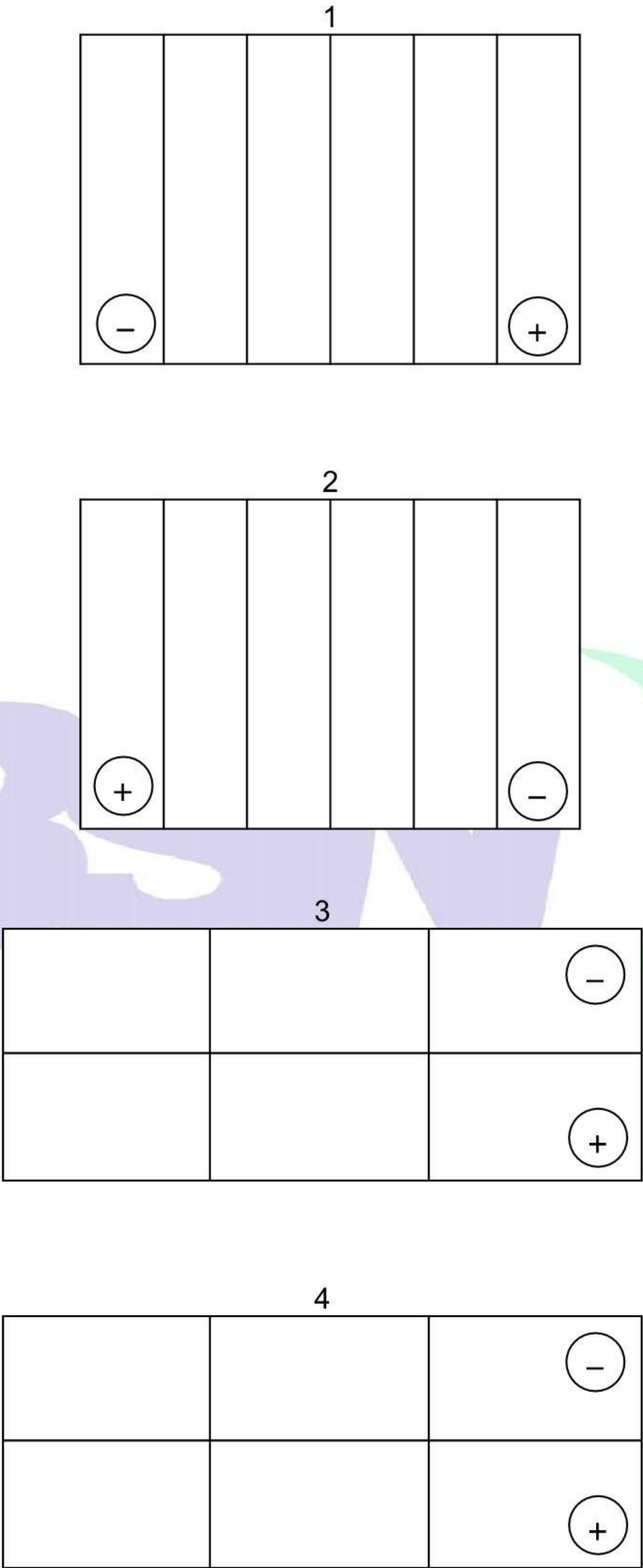




Gambar 1 (lanjutan)

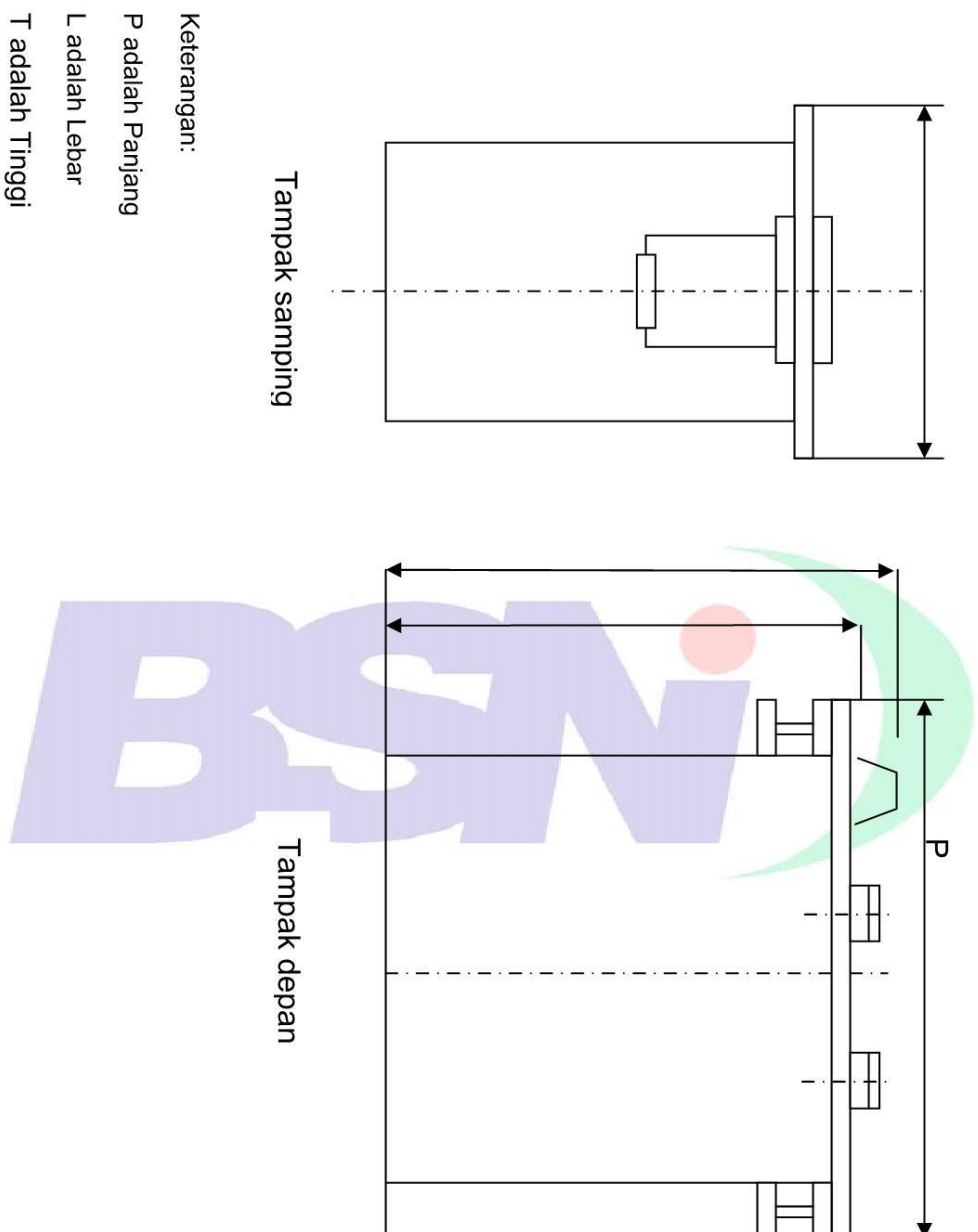


12 Volt



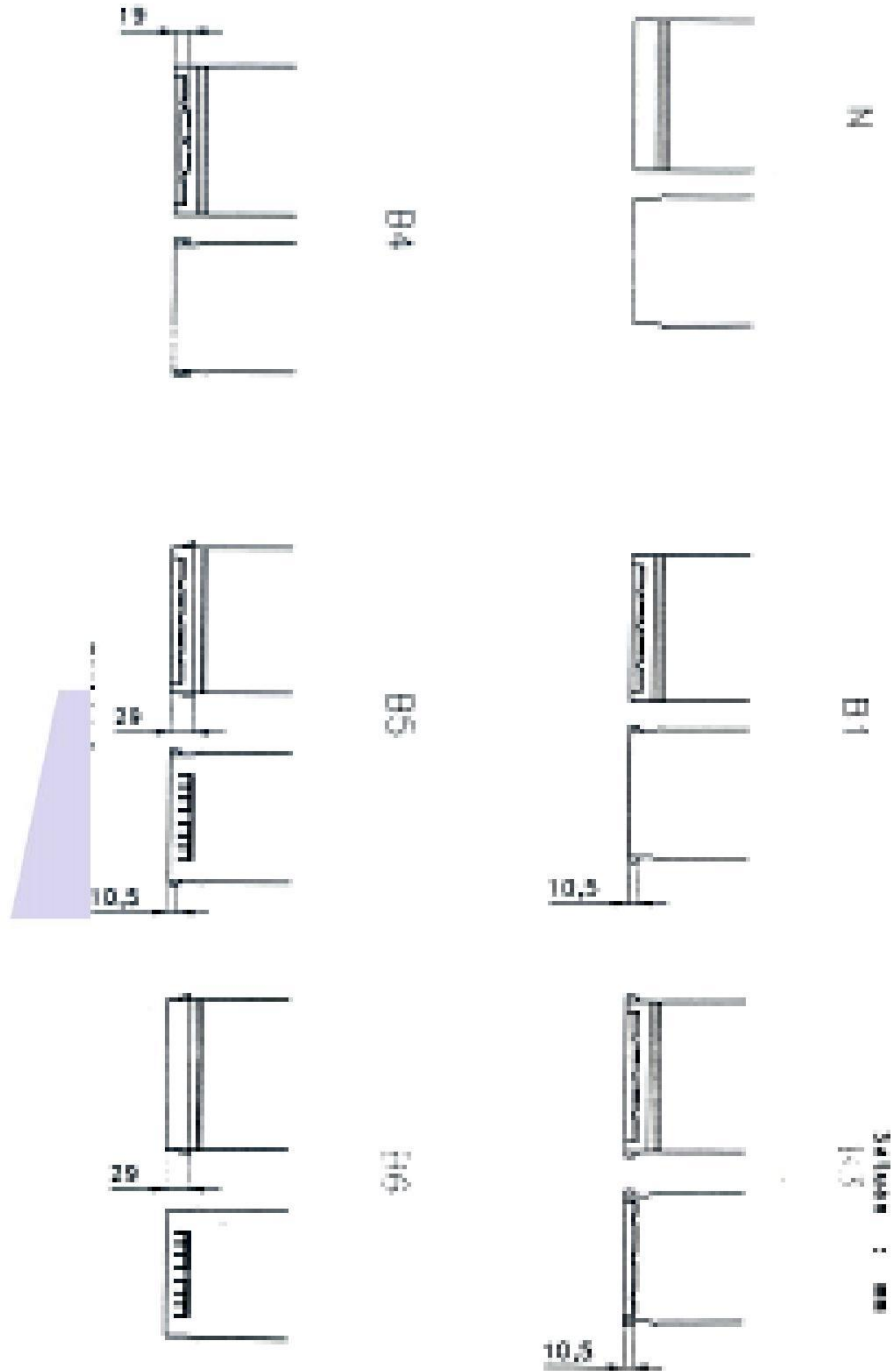
Gambar 2 Polarisasi





Gambar 3 Contoh gambar aki dan keterangan ukuran





Gambar 4 Sirip wadah





















**BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN**  
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4  
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270  
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : [bsn@bsn.or.id](mailto:bsn@bsn.or.id)